

В процессе вычисления относительных диаметров на основе диаметра деревьев 90-го ранга прослеживается сходство строения древостоев разных типов леса в высших рангах. Также следует отметить, что это сходство просматривается независимо от различий в исходной

структуре и последующих росте, дифференциации и самоизреживании деревьев, специфика которых выражается возрастными изменениями относительной высоты древостоев как показателя эндогенной дифференциации стволов.

В качестве важного показателя типа леса следует рассматривать относительную высоту древостоя, характеризующую специфику его развития. При выделении типа леса в качестве диагностического признака следует учитывать особенности строения и формирования древостоя.

Библиографический список

1. Нагимов, З. Я. Таксация леса: учебное пособие. – Переиздание / З. Я. Нагимов, И. Ф. Коростелев, И. В. Шевелина. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2006. – 300 с.
2. Соловьев, В. М. Морфология насаждений / В. М. Соловьев. – Екатеринбург : УГЛТА, 2001. – 154 с.

Bibliography

1. Nagimov, Z. Ya. Forest estimation: study guide. – New edition. / Z. Ya. Nagimov, I. F. Korostelev, I. V. Shevelina. – Yekaterinburg : Ural State Forest Engineering University, 2006. – 300 p.
2. Soloviev, V. M. Plant morphology / V. M. Soloviev. – Yekaterinburg: Ural State Forest Engineering Academy, 2001. – 154 p.

УДК 630.181+ 630.57 + 630.91

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ ПЛОЩАДЕЙ НАСАЖДЕНИЙ РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД В ЛЕСНОМ ФОНДЕ ПЕРМСКОГО КРАЯ

Т. А. БЕЛЯЕВ – аспирант кафедры лесной таксации и лесоустройства*,
e-mail: belyaev@roslesperm.ru

З. Я. НАГИМОВ – доктор сельскохозяйственных наук*,
профессор, заведующий кафедрой лесной таксации и лесоустройства,
директор института леса и природопользования

И. В. ШЕВЕЛИНА – кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры лесной таксации и лесоустройства
e-mail: ishevelina@gmail.com

В. А. ШЕРСТНЕВ – магистрант кафедры лесной таксации и лесоустройства*

* ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37,
тел.: 8(343) 262-97-93

Ключевые слова: Пермский край, лесной фонд, лесообразующие породы, лесное хозяйство.

Проведенные исследования позволили выявить достаточно устойчивые тенденции в изменении площадей насаждений различных древесных пород на территории Пермского края. За период с 1948 по 2018 гг. положительным моментом в динамике лесного фонда является увеличение с 6 до 12 количества

древесных пород, получивших при лесоустройстве статус преобладающих в насаждениях. В лесном фонде доминируют хвойные породы. В 1948 г. площадь с преобладанием хвойных пород составляла 7523,3 тыс. га (81,3 % от общей лесопокрытой площади), в 1998 г. – 5777,4 тыс. га (62,8 %) и в 2018 г. (после образования Пермского края) – 6708,4 тыс. га (60,3 %). Таким образом, наблюдается устойчивое сокращение площади, занятой хвойными породами. За период с 1948 по 1998 гг. (в Пермской области) она уменьшилась на 1745,9 тыс. га, а ее удельный вес – на 18,5 %. Сокращение площадей хвойных насаждений сопровождалось заметным увеличением (почти в два раза) площадей с преобладанием мягколиственных пород. За период с 1948 по 1988 гг. они возросли на 1694,37 тыс. га (с 1730,53 до 3424,9 тыс. га). Следствием данного процесса явился заметный рост удельного веса площади мягколиственного хозяйства. Этот показатель увеличился более чем в 2 раза: с 18,7 в 1948 г. до 39,7 % в 2018. Уменьшение общей площади покрытых лесной растительностью земель, а также увеличение площади мягколиственного хозяйства за анализируемый период произошли за счет площадей, занятых ранее хвойными породами. Изменение площадей насаждений каждой породы характеризуется определенной направленностью и интенсивностью. В частности, площади еловых и пихтовых насаждений сократились и достаточно интенсивно (в 1,43 раза), сосновых незначительно увеличились (в 1,14 раза), березовых и осиновых увеличились существенно (в 1,86 и 2,22 раза соответственно). Если направленность и интенсивность изменения площадей насаждений древесных пород сохранятся, то в ближайшие десятилетия доминирование в лесном фонде Пермского края может перейти к лиственным породам.

RETROSPECTIVE ANALYSIS OF CHANGE IN AREAS OF VARIOUS SPECIES STANDS IN FOREST FUND OF THE PERM REGION

T. A. BELYAEV – chief specialist, PhD student*,
e-mail: belyaev@roslesperm.ru

Z. Ya. NAGIMOV – DSc (Agriculture), Professor,
Head of Department of Forest Mensuration and Inventory,
Director of the Institute of Forestry and Natural Resources*

I. V. SHEVELINA – PhD (Agriculture),
associate professor of the same Department*

V. A. SHERSTNEV – master's student*

*FSBEE HE «Ural State Forest engineering University»,
620100, Russia, Yekaterinburg, Sibirsky Tract, 37,
phone: 8 (343) 262-97-93

Keywords: *Perm region, forest fund, forest-forming species, forestry management.*

The conducted research allowed us to identify fairly stable trends changes the areas of various tree species plantings on the territory of the Perm region. For the period from 1948 to 2018 a positive moment in the dynamics of the forest fund is an increase from 6 to 12 in the number of tree species that have received the status of predominant stands during forest management. Coniferous species are dominated in the forest fund. The area with a predominance of coniferous was 7523.3 thousand ha (81,3 % of the total forested area) in 1948, 5777,4 thousand ha (62,8 %) – in 1998 and 6708,4 thousand ha (60,3 %) – in 2018 (after the formation of the Perm region). Thus, there is a steady reduction in the area occupied by softwood. It decreased by 1745,9 thousand ha, and its specific weight – by 18,5 % during the period from 1948 to 1998 (in the Perm region). The reduction in coniferous species areas was accompanied by a noticeable increase (almost twice) in areas with a predominance of soft leaved species.

They increased on 1694,37 thousand ha (from 1730,53 to 3424,9 thousand ha) during the period from 1948 to 1988. The consequence of this process was a noticeable increase in the specific weight of the area of soft leaved species. This parameter has increased by more than twofold: from 18,7 % in 1948 to 39,7 % in 2018. The decrease in the total area of land covered with forest vegetation, as well as the increase in the area of soft leaved species during the analyzed period, occurred due to areas previously occupied by coniferous species. The change in the areas of stands of each species are characterized by a certain direction and intensity. In particular, the areas of spruce and fir stands decreased quite intensively (by 1,43 times), pine – insignificantly increased (by 1,14 times), birch and aspen – increased significantly (by 1,86 and 2,22 times, respectively). If the directivity, and intensity of areas changes stands continue, then in the coming decades, the dominance in the forest fund of the Perm region may shift to deciduous species.

Введение

Директивными документами последних лет в области лесного хозяйства указывается на необходимость создания информационной базы о состоянии, использовании, охране, защите и воспроизводстве лесов, эффективного управления лесным сектором экономики, разработки новых лесохозяйственных и природоохранных нормативов с учетом специфики лесных регионов [1, 2]. Решение этих задач требует наличия достоверной информации о состоянии лесного фонда и тщательного анализа происходящих в нем изменений [3–5]. Особенно важны данные о динамике площадей, занятых различными древесными породами. Происходящие изменения в породном составе лесного фонда – это та реальность, с которой следует считаться и которую необходимо учитывать при организации хозяйств, планировании лесохозяйственных мероприятий и проектировании деревообрабатывающей промышленности.

Материалы

и методы исследования

Основной целью исследований явился ретроспективный анализ

изменения площади насаждений различных древесных пород в лесном фонде Пермского края для объективного определения направлений хозяйственной деятельности и научных исследований в лесах региона.

В основу исследований положены материалы учетов лесного фонда и лесоустройств, проведенных в лесах Пермской области (с 2005 г. – Пермского края) за период с 1948 по 2018 гг., и соответствующие сведения из лесного плана края 2018 г. При этом имеющиеся архивные материалы позволили восстановить данные распределения площади земель, покрытых лесной растительностью, по породам за следующие годы: 1948–1953, 1956, 1961, 1966, 1973, 1983, 1988, 1993, 2009 и 2018.

Основным методом решения поставленной цели явились сопоставление в пределах земель, покрытых лесной растительностью, данных лесоустройства разных лет по площадям насаждений основных лесообразующих пород и оценка на этой основе тенденций в изменении породной структуры лесного фонда Пермского края. При этом использовались данные таксационных

описаний по всем лесничествам края, обработанные авторами в компьютерной программе Microsoft Office Excel.

Результаты исследования и их обсуждение

Важным этапом планирования, рациональной организации и ведения хозяйства в лесах, безусловно, является оценка площадей насаждений с преобладанием тех или иных пород в лесном фонде. При этом знание тенденций в изменении породной структуры лесного фонда будет способствовать принятию оптимальных решений при организации лесного хозяйства и лесной промышленности, позволит наметить актуальные направления научных исследований и оценить необходимость разработки и внедрения новых лесооценочных нормативов.

В таблице представлены данные о распределении площади земель, покрытых лесной растительностью, по преобладающим породам в разные годы учета лесного фонда. В данной таблице в первую очередь обращает на себя внимание варьирование общей площади покрытых лесной растительностью земель. Следует

отметить, что резкое увеличение этого показателя в 2009 г. по сравнению с таковым в предыдущие годы учета объясняется присоединением в 2005 г. к Пермской области Коми-Пермяцкого автономного округа и образованием нового субъекта Российской Федерации – Пермского края с объединенным лесным фондом двух бывших субъектов Федерации.

Анализ изменения площади покрытых лесной растительностью земель в пределах Пермской области (до образования Пермского края) позволяет отметить следующее. Величины этого показателя в начале (1948 г.) и в конце (1998 г.) анализируемого периода практически одинаковы и составляют 9253,8 и 9200,4 тыс. га соответственно. Однако на протяжении этого периода наблюдаются заметные отклонения площади по годам учета. Наибольшая величина показателя (9424,6 тыс. га) отмечалась в 1949 г., а наименьшая (8324,8 тыс. га) – в 1956 г. Таким образом, площадь покрытых лесной растительностью земель в 1956 г. почти на 12 % была меньше, чем в 1949 г. Представленные в таблице данные позволяют также отметить тенденцию уменьшения исследуемого показателя в период с 1949 по 1966 гг. и тенденцию его увеличения с 1966 по 1998 гг. В целом на основе проведенного анализа можно констатировать не увеличение площадей покрытых лесной растительностью земель в Пермской области (с 1948 по 1988 гг.) и в Пермском крае (с 2009 по 2018 гг.), а их сокраще-

ние, хотя и на небольшую величину (до 1 %).

Выявленные изменения площади покрытых лесной растительностью земель за анализируемый период связаны как с интенсивностью хозяйственной деятельности в лесах (рубки леса, лесовосстановление и т.д.), так и с негативными природными явлениями (лесные пожары, ветровалы, повреждения вредными насекомыми и т.д.).

В лесном фонде Пермского края по данным учета 2018 г. встречаются насаждения с преобладанием 12 древесных пород: 5 – хвойных, 2 – твердолиственных, 5 – мягколиственных. За 70-летний период произошло заметное увеличение количества произрастающих на исследуемой территории древесных пород. Так, в начале анализируемого периода (1948 г.) в лесном фонде, по данным лесоустройства, были насаждения всего 6 пород. Эти цифры в первую очередь свидетельствуют об эффективности лесокультурного производства в области (крае).

На рис. 1 представлены данные о распределении площади земель, покрытых лесной растительностью, по хозяйствам.

Анализ материалов на рис. 1 и в таблице позволяет отметить, что на протяжении всего исследуемого периода в лесном фонде Пермского края доминируют хвойные породы. В 1948 г. площадь с преобладанием хвойных пород составляла 7523,3 тыс. га (81,3 % от общей лесопокрытой площади), в 1998 г. – 5777,4 тыс. га (62,8 %)

и в 2018 г. (после образования Пермского края) – 6708,4 тыс. га (60,3 %). Таким образом, наблюдается устойчивое сокращение площади, занятой хвойными породами. За период с 1948 по 1998 гг. (в Пермской области) она уменьшилась на 1745,9 тыс. га, а ее удельный вес – на 18,5 %. Этот процесс характерен и для объединенного лесного фонда Пермского края: за сравнительно небольшой период с 2009 по 2018 гг. площадь хвойного хозяйства сократилась на 104,6 тыс. га (0,8 %).

Сокращение площадей хвойных насаждений в исследуемом лесном фонде сопровождалось заметным увеличением площадей с преобладанием мягколиственных пород. За период с 1948 по 1998 гг. они возросли в абсолютном выражении на 1694,4 тыс. га (с 1730,5 до 3424,9 тыс. га), а в относительном – на 97,2 %. Увеличение площадей мягколиственного хозяйства наблюдалось и в последние годы в объединенном лесном фонде. Так, с 2009 по 2018 гг. оно составило 76,6 тыс. га (0,8 %). Следствием данного процесса явился заметный рост удельного веса площадей мягколиственных пород в лесном фонде. Этот показатель увеличился более чем в 2 раза: с 18,7 в 1948 г. до 39,7 % в 2018.

Таким образом, в лесном фонде Пермского края наблюдается общая для всех лесов Урала тенденция в изменении площадей, занятых хвойными и мягколиственными породами [6–7]. Площадь твердолиственных пород в Пермском крае крайне мала

Распределение площади земель, покрытых лесной растительностью, по преобладающим породам
Distribution of the area of land covered with forest vegetation by the dominant species

Лесобразующие породы Forest-forming breeds	Площадь по годам учета, тыс. га Area by year of accounting, thousand hectares															
	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1956	1961	1966	1973	1983	1988	1993	1998	2009	2018
Ель, пихта Spruce, fir	6431,4	6493,5	6433,3	5930,3	5896,8	5756,7	5516,5	5319,6	4982,9	5189,2	4879,2	4984,6	4498,3	4514,2	5331,7	5246,7
	69,50	68,90	68,70	67,50	67,30	67,40	66,20	61,90	58,40	56,70	54,04	54,65	50,21	49,05	47,83	47,27
Сосна Pine	1091,9	1112,1	1105,0	1071,9	1069,0	1042,0	1000,0	1100,0	1203,1	1317,9	1328,7	1329,9	1276,2	1247,2	1463	1443,9
	11,80	11,80	11,80	12,20	12,20	12,20	12,00	12,80	14,10	14,40	14,72	14,58	14,25	13,55	13,12	13,01
Кедр Cedar											9,3	6,7	6,9	13,8	14,6	14,5
											0,10	0,07	0,08	0,15	0,13	0,13
Лиственница Larch											2,3	2,6	2,4	2,2	3,7	3,3
											0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03
Береза Birch	1489,9	1555,1	1554,5	1519,9	1524,6	1477,6	1516,6	1727,4	1791,8	2031,7	2190,3	2195,5	2550,2	2776,1	3446	3483,1
	16,10	16,50	16,60	17,30	17,40	17,30	18,20	20,10	21,00	22,20	24,26	24,07	28,47	30,16	30,91	31,38
Осина Aspen	194,33	207,34	206,02	202,07	201,52	204,99	216,66	326,57	349,83	411,84	379,4	368,2	400,5	431,8	582,9	605
	2,10	2,20	2,20	2,30	2,30	2,40	2,60	3,80	4,10	4,50	4,20	4,04	4,47	4,69	5,23	5,45
Липа Linden	46,3	56,5	65,6	61,5	61,3	59,8	66,7	120,3	136,5	173,9	225,7	218,1	208,4	202,9	266,1	279,2
	0,50	0,60	0,70	0,70	0,70	0,70	0,80	1,40	1,60	1,90	2,50	2,39	2,33	2,20	2,39	2,52
Ольха Alder	0	0	0	0	8,8	0,0	8,3	0,0	0,0	9,2	9,4	11,1	11,7	11,2	34,9	38,9
					0,10		0,10			0,10	0,10	0,12	0,13	0,12	0,31	0,35
Ива Willow	0	0	0	0	0	25,6	8,3	0,0	68,3	18,3	2	2,7	2,7	2,9	3,4	3,7
						0,30	0,10		0,80	0,20	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Твердолиственные (дуб, вяз, клен) Hardwoods (oak, elm, maple)											1,8	1,8	1,2	1	1,4	1,3
											0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
Total	9253,8	9424,6	9364,4	8785,7	8761,9	8541,1	8324,8	8593,9	8464,1	9133,7	9026,1	9118,5	8955,8	9200,4	11144,3	11115,9

(менее 2,0 тыс. га). До 1983 г. насаждения твердолиственных пород лесостроительством не были зафиксированы.

В целом представленные выше данные указывают на то, что в анализируемом лесном фонде уменьшение общей площади покрытых лесной растительностью земель, а также увеличение площади мягколиственного хозяйства за последние 70 лет произошли за счет площадей, занятых ранее хвойными породами.

В хвойном хозяйстве по площади доминируют насаждения ели и пихты (рис. 2).

Их доля в общей площади данного хозяйства в начале анализируемого периода (1948 г.) составляла 85,5 %, а в конце (2018 г.) – 78,2 %. Уменьшение удельного веса ельников и пихтарников сопровождалось в этот период увеличением доли сосняков (с 14,5 до 21,5 %). Участие других пород (кедра и лиственницы) в составе хвойного хозяйства ничтожно мало. Так, в конце анализируемого периода удельный вес кедровников составлял всего 0,2 %, а лиственничников – менее 0,1 %. Причем кедровые и лиственничные насаждения при лесостроительстве стали выявляться в исследуемом лесном фонде только с 1983 г.

В мягколиственном хозяйстве преобладают березовые насаждения (рис. 3). Удельный вес их площадей в указанном хозяйстве был равен в 1948 г. 86,1 %, а в 2018 г. – 79,0 %. Таким образом, наблюдается некоторое уменьшение доли березняков по сравнению с относительным

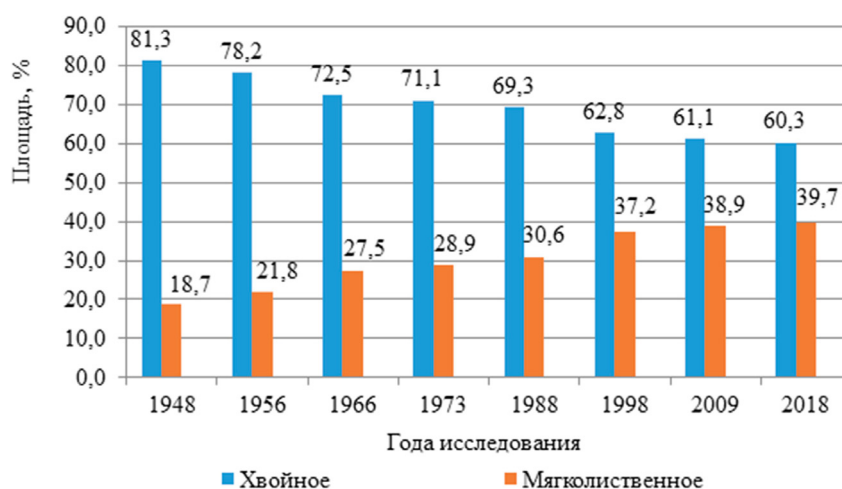


Рис. 1. Распределение площади земель, покрытых лесной растительностью, по хозяйствам

Fig. 1. Distribution of the area of land covered with forest vegetation by farms

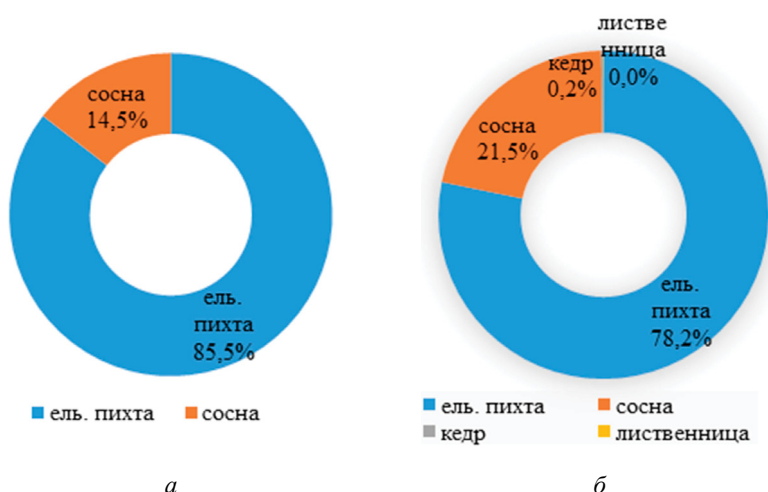


Рис. 2. Удельный вес (%) древесных пород в хвойном хозяйстве: а – 1948 г., б – 2018 г.

Fig. 2. Specific weight (%) of coniferous species: а – 1948, б – 2018

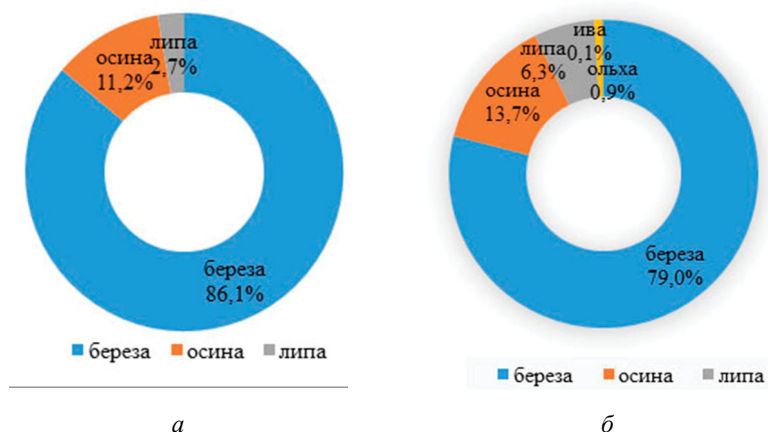


Рис. 3. Удельный вес (%) древесных пород в мягколиственном хозяйстве: а – в 1948 г.; б – в 2018 г.

Fig. 3. Specific weight (%) of soft-leaved species: а – 1948; б – 2018

участием насаждений других мягколиственных пород в лесном фонде края.

Второе место по площади среди мягколиственных пород в лесном фонде занимает осина. Причем в отличие от березы удельный вес этой породы в мягколиственном хозяйстве неуклонно растет. Так, доля осинников в данном хозяйстве в 1948 г. составляла 11,2 %, а в 2018 г. – уже 13,7 %. Наибольшего распространения среди мягколиственных пород в относительном выражении осина достигала в 1973 г. – 15,6 %.

Заслуживают внимания темпы распространения в лесном фонде края насаждений с преобладанием липы. В мягколиственном хозяйстве доля площадей липняков в 1948 г. составляла всего 2,7 %, а к 2018 г. она возросла до 6,3 %. Участие других мягколиственных пород в данном хозяйстве незначительно (менее 0,5 %).

Твердолиственные породы (клен, дуб и вяз) в лесном фонде края занимают весьма ограниченные площади и не играют существенной роли в экологии и экономике региона.

Приведенные выше материалы свидетельствуют, что в лесном фонде края изменение площадей насаждений каждой породы характеризуется определенной направленностью и интенсив-

ностью, которые объективно оцениваются за период с 1948 по 1998 гг. (до присоединения к Пермской области Коми-Пермяцкого автономного округа). За указанный период площади еловых и пихтовых насаждений сократились и достаточно интенсивно (в 1,43 раза), сосновых незначительно увеличились (в 1,14 раза), березовых и осиновых увеличились существенно (в 1,86 и 2,22 раза соответственно). Резко возросли (в 4,4 раза) площади липняков, однако их доля в лесном фонде остается незначительной (2,2 %). Если направленность и интенсивность изменения площадей насаждений древесных пород сохранятся, то в ближайшие десятилетия доминирование в лесном фонде Пермского края может перейти к лиственным породам. В настоящее время резкое накопление площадей березняков и осинников требует более интенсивного вовлечения их в хозяйственный оборот.

Выводы

Ретроспективный анализ изменения площадей насаждений различных древесных пород в лесном фонде Пермского края позволил выявить достаточно устойчивые тенденции в этом процессе. За период с 1948 по 2018 гг. произошло некоторое

уменьшение площади земель, покрытых лесной растительностью. В пределах земель, покрытых лесной растительностью, наблюдалось устойчивое сокращение площадей, занятых хвойными породами, доля которых уменьшилась на 18,5 %. Сокращение площадей хвойных насаждений сопровождалось заметным увеличением (почти в два раза) площадей с преобладанием мягколиственных пород. Следствием данного процесса явился заметный рост удельного веса площади мягколиственного хозяйства. Этот показатель увеличился более чем в 2 раза: с 18,7 в 1948 г. до 39,7 % в 2018.

Изменение площадей насаждений каждой лесообразующей породы характеризуется определенной направленностью и интенсивностью. В частности, площади ельников и пихтарников сократились и достаточно интенсивно (в 1,43 раза), сосняков незначительно увеличились (в 1,14 раза), березняков и осинников увеличились существенно (в 1,86 и 2,22 раза соответственно). При такой направленности и интенсивности изменения площадей насаждений лесообразующих пород в ближайшие десятилетия доминирование в лесном фонде Пермского края может перейти к лиственным породам.

Библиографический список

1. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 г. № 200-ФЗ (в ред. от 13.07.2015 № 233-ФЗ). – URL: <http://www.consultant.ru>
2. Об утверждении основ государственной политики в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов Российской Федерации : распоряжение Правительства Российской Федерации № 1724-р от 26.09.2013. – URL: <http://www.consultant.ru>

3. Мусиевский, А. Л. Динамика лесистости и структуры лесного фонда Воронежской области / А. Л. Мусиевский // Лесотехнический журнал. – 2013. – № 3. – С. 13–21. – DOI: 10.12737/1767.
4. Матвейко, А. П. Лесной фонд Республики Беларусь и его использование / А. П. Матвейко // Лесная и деревообрабатывающая промышленность. – 2015. – № 2(175). – С. 76–78.
5. Дебков, Н. М. Динамика лесного покрова Томской области с 2000 по 2014 / Н. М. Дебков, А. С. Оплетев // Леса России и хозяйство в них. – 2018. – № 2 (65). – С. 27–34.
6. Луганский, Н. А. Березняки Среднего Урала / Н. А. Луганский, Л. А. Лысов. – Свердловск : УГЛТУ, 1991. – 100 с.
7. Шевелина, И. В. Характеристика лесного фонда зеленой зоны в пределах муниципального образования «г. Екатеринбург» / И. В. Шевелина, З. Я. Нагимов, Д. В. Метелев // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1. – URL: <https://www.science-education.ru/article/view?id=18547> (дата обращения: 10.12.2018).

Bibliography

1. The forest code of the Russian Federation of 04.12.2006 № 200-FZ (as amended on 13.07.2015 No. 233-FZ). – URL: <http://www.consultant.ru>
 2. The government's policy basics in the region of forests using, protection and reproduction in the Russian Federation until 2030, approved by RF Government Directive from September 26, 2013 № 1724-p. – URL: <http://www.consultant.ru>
 3. Musievskiy, A. L. Dynamics of forest cover and forest fund structure of the voronezh region / A. L. Musievskiy // Forestry engineering journal. – 2013. – Vol. 3. – P. 13–21. – DOI: 10.12737/1767
 4. Matveiko A. P. Forest fund of the Republic of Belarus and its utilization / A. P. Matveiko // Forest and Woodworking Industry. – 2015. – No. 2 (175). – P. 76–78.
 5. Debkov, N. M. Dynamics of forest cover in Tomsk region from 2000 to 2014 / N. M. Debkov, A. S. Opletaev // Forests of Russia and economy in them. – 2018. – No. 2 (65). – P. 27–34.
 6. Lugansky N. A. Birch forest of the Middle Ural / N. A. Lugansky, L. A. Lysov. – Sverdlovsk : Publishing house Ural. University. – 1991. – 100 p.
 7. Shevelina I. V. Characteristics of the forest Fund of the green zone within the municipal formation of Yekaterinburg / I. V. Shevelina, Z. Ya. Nagimov, D. V. Metelev // Modern problems of science and education. – 2015. – № 1-1. – URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=18547> (date accessed: 10.12.2018).
-